

# Konzultace s odborníkem na stavební sklo Ing. Sázkovským



Nikomu z nás jistě neuniklo, že se skleněné zábradlí stalo běžnou součástí interiéru rezidenční a administrativní výstavby. Jedinečné vlastnosti skla přináší do interiéru více světla, opticky zvětšují prostor a jak by řekl básník „zábradlí se stává zábranou, která není“. Nesmíme však zapomínat, že se stále jedná jen o ztuhlou kapalinu, která je křehká a při překročení dovoleného namáhání v tahu za ohybu praskne, aniž by nás předem varovala.

**Věděli jste, že sklo se dá dále upravovat tak, abyste v případě jeho rozbití snížili rizika poranění na minimum?**

**Věděli jste, že existují přísné a omezující předpisy, které by vám měli pomoci s výběrem toho správného skleněného zábradlí, které prošlo přísnými laboratorními testy nebo výpočty pomocí speciálního softwaru?**

Je to přibližně měsíc, kdy Ellmrich z firmy [Dastech](#) zaznamenává každým Vyrostli jsme především na nás baví. Chceme našim zábradlí. Nám při obchodu klienty, kteří nás doporučili marketingově směřované body našeho rozhovoru s vámi podělíme.



za mnou do kanceláře přišel pan Bedřich [s.r.o.](#) a řekl mi: „Pane Sázkovský, naše firma měsícem zvýšený zájem o skleněná zábradlí. pověsti a důvěře díky naší poctivé práci, která klientům ve stejné kvalitě nabídnout i skleněná nejde jen o peníze, ale především o spokojeně dál...“ Po několika hodinách odborné a diskusi jsme se společně dohodli, že se o některé

Protože problematika navrhování skla je velmi rozsáhlá, budeme se v tomto článku věnovat jen základním parametrům, které rozhodují o správné volbě skla do zábradlí.

## 10 základních požadavků na sklo do zábradlí

Ze svých zkušeností nejenom na tuzemském trhu, ale i v zahraničí jsem si všiml, že většina specialistů na stavební sklo se řídí jakýmsi tajným seznamem požadavků, který se předává jak za starých časů z mistra na učně. Tento seznam má deset základních bodů, ve kterých jsou uvedeny požadavky na:

1. estetiku
2. způsob podepření
3. způsob uložení
4. bezpečnost
5. stavební fyziku
6. statiku
7. legislativu
8. skrytá rizika
9. chyby a vady
10. údržbu a výměnu



A protože teoretických článků o tom, jak by vše mělo být anebo co všechny ty názvy znamenají, je mnoho, budeme se každému bodu věnovat po praktické stránce.

## Estetické požadavky



Sklo je využíváno především pro své jedinečné estetické a materiálové vlastnosti. Co je tedy při výběru skleněného zábradlí z estetického hlediska důležité a na co by se nemělo zapomínat? Vybrat si barvu, rozměr, tvar, popřípadě motiv, který chcete na sklo nebo do skla vytvořit, je čistě jen na vás. Firma, jako je například [Dastech s.r.o.](#), má poté povinnost zajistit dostatečnou kvalitu a splnění všech ostatních požadavků. Při výrobě skla do zábradlí se využívá různá technologie, která základní sklo dále zušlechťuje.

Sklo se například brousí, leští, vrství pomocí speciálních folií (např. [PVB](#), EVA, [EVASAFE](#), pryskyřice), popřípadě se dále tepelně upravuje, aby mělo větší odolnost proti bočnímu nárazu a přenášelo větší napětí od zatížení. Všechny tyto postupy v praxi s sebou nesou **riziko poškrábání, optické deformace, změny odrazu světla nebo reflexe.**

## Způsob podepření

Již jsem se jednou zmínil, že vlastnostem je velmi důležitý matematických simulací slovy: co sklo vydrží) bylo mění i odolnost skla. Což tabuli skla o rozměru 1000 x stranách, snese větší zatížení dvou stranách. Při bodovém tvrzená, jelikož velikosti kritických napětí, které způsobují praskání skla, jsou v místě bodového podepření za mezí svých přípustných hodnot. Pro zjednodušení si stačí uvědomit, že čím menší plochou sklo podpíráme, tím masivnější jeho hmota musí být.



sklo je ztuhlá kapalina, a právě kvůli těmto způsobu podepření skla. Při laboratorních a průběhu napětí ve hmotě skla (jinými prokázáno, že se změnou podepření se například znamená, že pokud obdélníkovou 800 mm podepřete po všech čtyřech než tabule skla, která je podepřena jen po podepření musí být tabule skla tepelně

## Způsob uložení

Někdo by si mohl říci, že způsob uložení je to samé jako způsob podepření. U skleněného zábradlí můžeme sklo podepřít po čtyřech, třech nebo dvou stranách. Dále se sklo kotví bodově nebo se vetkne za spodní stranu do podlahy. Jedním z rozhodujících faktorů ovlivňující odolnost skla vůči zatížení a povětrnostním vlivům je jeho způsob a kvalita uložení. Každá tabule skla musí být uložena tak, aby byla dostatečně oddělená nosnou nebo distanční podložkou od své nosné konstrukce. Někdy dokonce tloušťka a tuhost nosné podložky rozhoduje o velikosti odolnosti skla proti praskání.

## Požadavky na bezpečnost

O tom, jak se vyrábí a co vše musí splňovat bezpečné sklo pro skleněná zábradlí, by mohl být napsaný samostatný článek. Někdy nám však postačí, jak se lidově říká „selský rozum“. Kdybych vám nyní položil otázku „*Co si představujete od bezpečného skleněného zábradlí?*“, každý by bez rozmyšlení jistě odpověděl „Nesmím skrze něj propadnout. Neměl bych se o něj poranit. Neměl bych se bát o zábradlí opřít. V případě rozbití by na mě nemělo spadnout. Jeho konstrukce a vlastnosti by neměly znehodnocovat výsledný dojem...“

Potkal jsem ženu, která mi vyprávěla, jak je pro ni velmi obtížné chodit po schodišti, kde je jen skleněné zábradlí bez madla. Jelikož trpí panickou závratí z výšky, leze po těchto schodištích skoro po čtyřech. Možná se to někomu bude zdát vtipné, ale zkuste se vžít do pocitů této ženy, která se potřebuje při chůzi do schodů opřít o madlo, ale ono tam žádné není, a má se držet jen úzké hrany skla, která odděluje prostor schodiště a několikametrové převýšení.

## Stavebně fyzikální požadavky

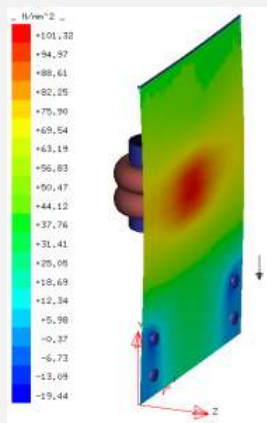
Stavební fyzika je obor, který se zabývá fyzikálním chováním stavebních materiálů v organizmu celé stavby. Protože skleněné zábradlí je funkční součástí tohoto celku, je nutné se na něj podívat i z tohoto úhlu pohledu.

### Jak nám tedy sklo v zábradlí může změnit pohodu v interiéru budov?

Interiér více prosvětlí, ale také nám propustí více tepla od slunečních paprsků. Někdy nám plocha tabule skla může změnit k lepšímu nebo k horšímu prostorovou akustiku. Zabarvené sklo mění index podání barev, a například se bílý papír jeví jako růžový. Skleněné zábradlí nám může změnit i tepelně izolační vlastnosti některých částí stavebních konstrukcí (např.: francouzské okno, které zakryjeme z exteriéru tabulí skleněného zábradlí).

### Požadavky na statiku

Pod pojmem skla na působení nárazu (simulace tabule skla na osoby může ovlivnit skla ve hmotě nebo absorpci, čímž praskání skla nejvíce snižuje škrábance, mušle na protiprasknutí. dlouhodobějším



statické požadavky je ve většině případů myšlen návrh tloušťky vnějších a vnitřních sil. Skleněné zábradlí musí odolat bočnímu pádu osoby, aby nedocházelo k propadnutí nebo vypadnutí nacházející se pod zábradlím. Jedním z důležitých vlivů, který pevnost a celistvost skla v zábradlí, je jeho teplota. Probarvená skla s potiskem či barevnou folií mají zvýšenou energetickou dochází k výraznému nárůstu teploty, která může zapříčinit vlivem rozdílu teplot v ploše nebo délkové roztažnosti. Co ale pevnost a tuhost skla, je kvalita povrchu a hran. Jakékoliv hraně nebo prasklinky v ploše výrazně snižují jeho odolnost. Krátkodobě sklo odolá poměrně velkému zatížení, ale při zatížení je někdy jeho pevnost až 3x menší.

### Legislativní požadavky

Z pohledu norem a zákonů je na skleněné zábradlí velmi přísně dohlíženo a věnuje se mu celosvětová pozornost. V České republice je platná norma ČSN 743305 – Ochranná zábradlí, ve které je od ledna 2008 doplněna část s názvem [Skleněné výplně zábradelních konstrukcí](#). Z této normy vyplývá, že při rozbití skleněného zábradlí nesmí dojít:

- k vytvoření otvoru, kterým by prošla koule o průměru 76 mm při síle 25 N,
- ke vzniku trhlin celou tloušťkou vzorku, dosahující až k okraji výplně,
- k oddělení částí výplně o ploše větší než 6400 mm<sup>2</sup>,
- k porušení nosné konstrukce (ztrátě spolehlivosti),
- k vytažení výplně z rámu nebo úchytů, a to ani na části obvodu nebo úchytu.

### Požadavky na skrytá rizika

Použitá skla pro výplně zábradlí musí být vždy vrstvená pomocí folií a často se pro zvýšení jejich pevnosti tepelně tvrdí. Tyto zušlechťující procesy však s sebou nesou různá skrytá rizika, která často vedou k reklamacím a zdlouhavým sporům.

- samovolné prasknutí tepelně tvrzeného skla vlivem sulfidu nikelnatého nebo krystalické nečistotě
- delaminace
- rozdílná smáčivost povrchu skla
- oslepnutí skla
- anizotropie
- stárnutí skla

## Požadavky na chyby a vady skla pro skleněné zábradlí

Nerad maluji „čerta na zeď“, ale jsme jen lidé a nikdo není neomylný. Proto mít v týmu člověka, který dokáže vyhodnotit možné chyby a předcházet jim pomocí předem promyšlených postupů a řešení, je k nezaplacení. V praxi při navrhování skleněného zábradlí se stávají nejčastěji tyto chyby:

- projekční,
- výrobní,
- manipulační a přepravní,
- skladovací,
- montážní,
- při užívání a údržbě,
- kolaudační.



Jsou firmy, které se učí z vlastních chyb a každá chyba je stojí nemalé peníze nebo ztrátu pověsti a důvěry svých zákazníků, ale jsou i firmy, které si uvědomují, že ostatní již podobnou chybu někdy v minulosti udělali, a proto se vzdělávají a využívají zkušeností druhých. Tyto firmy jednoduše poznáte a ani vám nemusím popisovat jak.

## Požadavky na údržbu a výměnu

Na jednom ze svých firemních tréninků jsem žákům řekl větu, po které se zvedla vlna smíchu, ale vzápětí si všichni uvědomili, že mám pravdu. Ta věta zněla: „*Na světě existují dva druhy skla, ta co praskla a ta co prasknou.*“ U skleněného zábradlí to platí obdobně. Pokud si při návrhu a výběru skla do zábradlí neuvědomíme, že bychom ho měli čistit a v případě potřeby i vyměnit, může nás to v budoucnu stát spoustu problémů a peněz. Zanedbáme-li požadavky výrobců na údržbu zasklení, může dojít k jeho trvalému poničení a jistě by vás mrzelo, kdybyste se dozvěděli, že stačilo jen používat jiný čisticí prostředek.

## Závěr

Jsem rád, že mě firma **DASTECH s.r.o.** požádala, abych pro jejich klienty napsal článek, který stručně popíše, na co vše si dát pozor při výběru skleněného zábradlí. Tímto prvním krokem se zařadila mezi ty firmy, u kterých již na první schůzce poznáte, že vědí, o čem mluví a práce je baví.

Galerie realizací, více na [www.zabradli.cz](http://www.zabradli.cz)

Autor: Miroslav Sázovský specialista na stavební sklo, [www.sazovsky.cz](http://www.sazovsky.cz)